

Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/EP05/050574

International filing date: 09 February 2005 (09.02.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: DE
Number: 10 2004 006 436.9
Filing date: 09 February 2004 (09.02.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 14 April 2005 (14.04.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung
einer Patentanmeldung**

Aktenzeichen: 10 2004 006 436.9

Anmeldetag: 09. Februar 2004

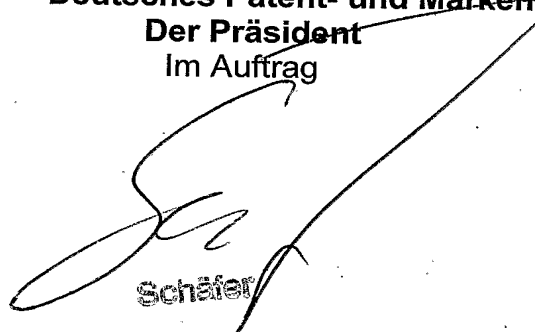
Anmelder/Inhaber: Continental Teves AG & Co oHG,
60488 Frankfurt/DE

Bezeichnung: Hydraulische Fahrzeugbremse

IPC: F 16 D 65/16

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 3. März 2005
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag



Schäfer

V. Knop
L. Schiel
T. Winkler
J. Balz
J. Völkel

Hydraulische Fahrzeugbremse

Die vorliegende Erfindung betrifft einen hydraulisch vorspannbaren, mechanisch verriegelbaren Kombisattel mit Feststellbremsfunktion. Man spricht auch von einer elektrohydraulischen Parkbremse (kurz EHP).

Als Stand der Technik ist aus der internationalen Anmeldung PCT/EP03/10351 eine derartige hydraulische Fahrzeugbremse, insbesondere aus Figur 3a, bzw. 3b, bekannt. Als Stand der Technik wird eine Ausführung mit einem durch ein Magnetventil schaltbaren, hydraulisch vorspannbaren Federspeicher betrachtet, wobei der Federspeicher in der Bereitschaftsstellung mittels eines Schrittschaltmechanismus (Kugelschreiber) arretiert wird.

Nachteilig bei der bekannten Lösung ist die Tatsache, dass das Lösen der Parkbremse durch Öffnen der Konuskupplung der Nachstellspindel derart erfolgt, dass der Spurlagerstift beim Schaltvorgang durch eine begrenzte Federkraft (rund 500 N) angetrieben diese Kupplung aufdrücken muss.

Im mechanisch arretierten Parkbremsmodus werden rund 12 bis 15 kN Kraft des Speicherfederpaketes über die Konuskupplung in die Radbremse geleitet. Beim Lösevorgang kann beim Erreichen des Umschaltdrucks der Spurlagerstift eine Restkraft an der Konuskupplung von bis zu 5 kN max. anstehen. Da der Hub des Speicherspannkolbens begrenzt ist, kann keine weitere Entspannung über den Hub erfolgen. Im ungünstigen Fall wird ein Lösen der Parkbremse nicht möglich sein.

Weiterer Nachteil der bekannten Lösung ist, dass bei einer Undichtigkeit des Absperrventils und Einbringen eines hydraulischen Druckes, der die Vorspannkraft des Spurlagerstiftes überwindet ein ungewollter Umschaltvorgang erfolgen kann. Das heißt ein Blockieren eines Hinterrades auch während der Fahrt wäre möglich, bzw. ein unbeabsichtigtes Lösen der Parkbremse (an einem Rad).

Außerdem ist die Fertigung der Arretierungsmechanik (Kugelschreiber) recht anspruchsvoll und damit kostspielig.

Lösung: Ausführung des Parkbremssattels wie in den Figuren dargestellt.

Die wichtigsten Merkmale:

1. Spurlagerstift wird beim Schaltvorgang (Parkbremse aktivieren) nicht hydraulisch bewegt sondern vom hydraulisch aktivierten Spannkolben über mechanischen Anschlag mitgenommen.
2. In der voll gespannten Position wird der Spurlagerstift magnetisch festgehalten, während der Spannkolben beim hydraulischen Druckabbau den Konusspalt schließt und die Kraft des Speicherfederpaketes in die Bremse leitet.
3. Die Anlage am Haltemagneten dient als Anschlag für den Spannvorgang beim Aktivieren und beim Lösen der Parkbremse.
4. Doppelfunktion des Elektromagneten:

- Sensor: Die Anschlagposition am Haltemagneten wird über die Änderung der Induktivität der Spule erkannt: Signal, die Hydraulikpumpe abzuschalten
- Aktuator: Anschließend wird der Spurlagerstift für die Dauer des Arretiervorganges fest gehalten

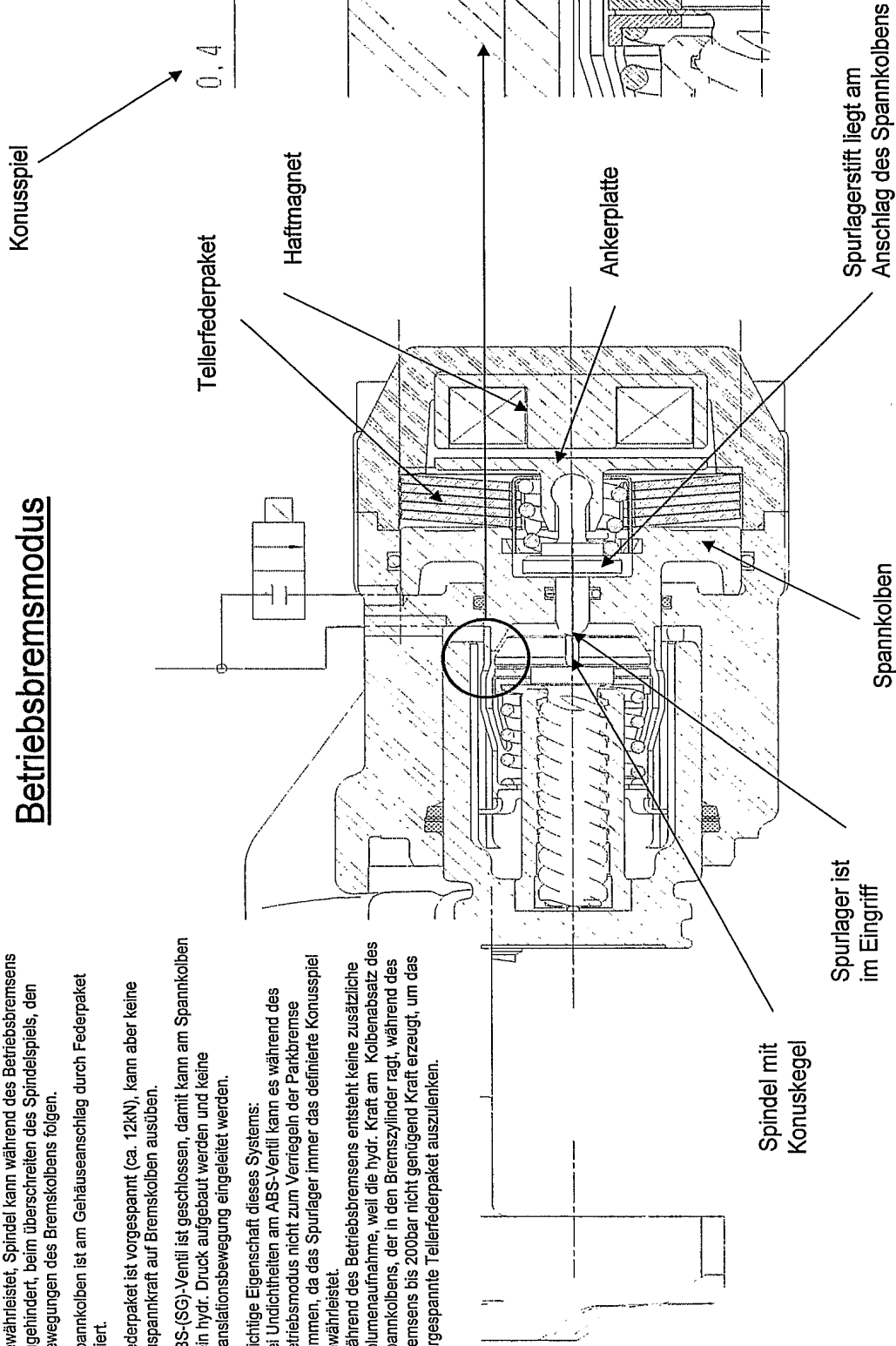
Funktionsvorteile:

- Völlig unempfindlich gegen undichtes Absperrventil
- Extrem kurze Lösezeit der Parkbremse (Schnelles Losfahren) möglich. Hierzu muss beim Lösen erst der notwendige Druck aufgebaut, dann das Absperrventil geöffnet werden.

Zustandsbeschreibung:

- Spurlager ist im Eingriff (durch Druckfederkraft), Konusspiel ist gewährleistet, Spindel kann während des Betriebsbremsens ungehindert, beim überschreiten des Spindelspiels, den Bewegungen des Bremskolbens folgen.
- Spannkolben ist am Gehäuseanschlag durch Federpaket fixiert.
- Federpaket ist vorgespannt (ca. 12kN), kann aber keine Zuspannkraft auf Bremskolben ausüben.
- ABS-(SG)-Ventil ist geschlossen, damit kann am Spannkolben kein hydr. Druck aufgebaut werden und keine Translationsbewegung eingeleitet werden.
- Wichtige Eigenschaft dieses Systems:
Bei Undichtheiten am ABS-Ventil kann es während des Betriebsmodus nicht zum Verriegeln der Parkbremse kommen, da das Spurlager immer das definierte Konusspiel gewährleistet.
- Während des Betriebsbremsens entsteht keine zusätzliche Volumenaufnahme, weil die hydr. Kraft am Kolbenabsatz des Spannkolbens, der in den Bremszylinder ragt, während des Bremsens bis 200bar nicht genügend Kraft erzeugt, um das vorgespannte Tellerfederpaket auszulenken.

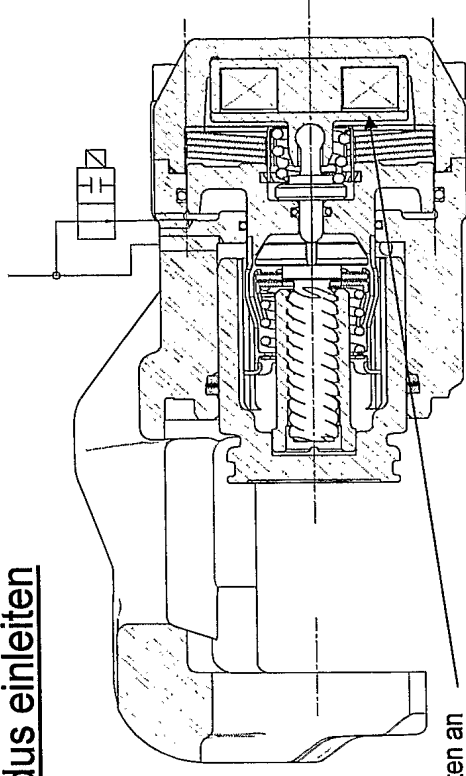
Betriebsbremsmodus



Zustandsbeschreibung:

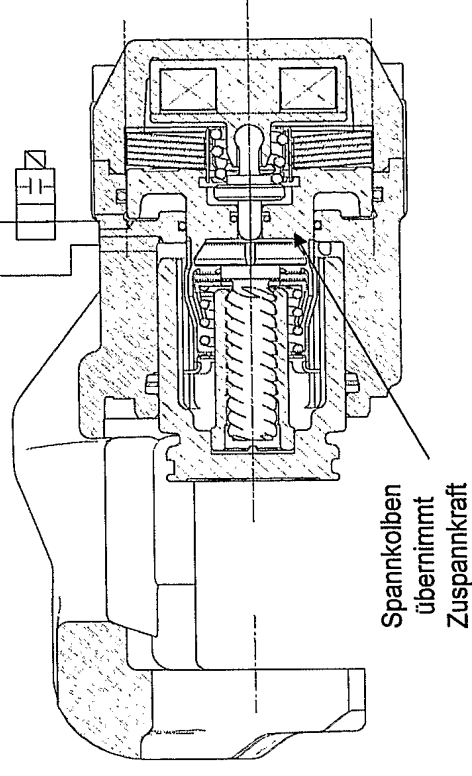
- Pumpe erzeugt einen Druck von $\geq 80\text{bar}$
- ABS-Ventil wird bestromt und ist damit geöffnet
- Druck baut sich im Bremszylinder und im Zylinder des Spannkolbens (komplette Kolbenfläche wirksam) auf.
- Der Bremskolben erzeugt Zuspannkraft von ca. 8kN , der Spannkolben erzeugt eine Vorspannkraft von ca. $14,5\text{kN}$ am Tellerfederpaket.
- Beide Kolben üben entgegengesetzte Translationsbewegungen aus:
ca. $0,8\text{mm}$ Bremskolbenweg
ca. $1,5\text{mm}$ Spannkolbenweg (Anschlag)
- Der Spannkolbenweg wird durch den Anschlag der Ankerplatte am Haftmagneten gestoppt
- Das Spurlager ist weiterhin im Eingriff und hält das Konusspiel aufrecht, die Spindel kann dadurch die Bewegungen von Brems- und Spannkolben ausgleichen.
- Wenn die Ankerplatte auf dem Eisenkern des Haftmagneten zur Auflage kommt wird der Magnet bestromt und fixiert den Spurlagerstift gegen die Druckfederkraft am Haftmagneten (mit ca. 600N). Dieser Zeitpunkt wird durch Induktivitätsänderungen im Haftmagneten sensiert.
- Jetzt wird die Pumpe abgeschaltet, der hydr. Druck baut sich ab:
Der Bremskolben wird durch entlasten der Gehäusefaust und der verspannten Bremssteile zurückbewegt.
Der Spannkolben wird angetrieben durch das Tellerfederpaket den Konus schliessen können. Der Spurlagerstift ändert seine Position nicht.
- Sobald der Spannkolben das Konusspiel und Spindelspiel überfahren hat übernimmt das Tellerfederpaket die Zuspannkraft (ca. $12-14\text{kN}$), die bisher der druckbeaufschlagte Bremskolben übernahm. Die Axialkraft des Tellerfederpaketes erzeugt ein Reibmoment in der Konuskupplung, das ein Wegdrehen der Spindel verhindert. Der verbleibende Tellerfederweg für Kompensierung von Scheibenschrunplungen ist u. a. abhängig von dem Rückweg, den der druckentlastete Bremskolben beim Übergeben der Zuspannkraft ausübt (ca. $0,1-0,2\text{mm}$).

Fig. 2a



Ankerplatte schlägt an Haftmagneten an
und begrenzt die Bewegung des
Spannkolben

Fig. 2b



Spannkolben
übernimmt
Zuspannkraft

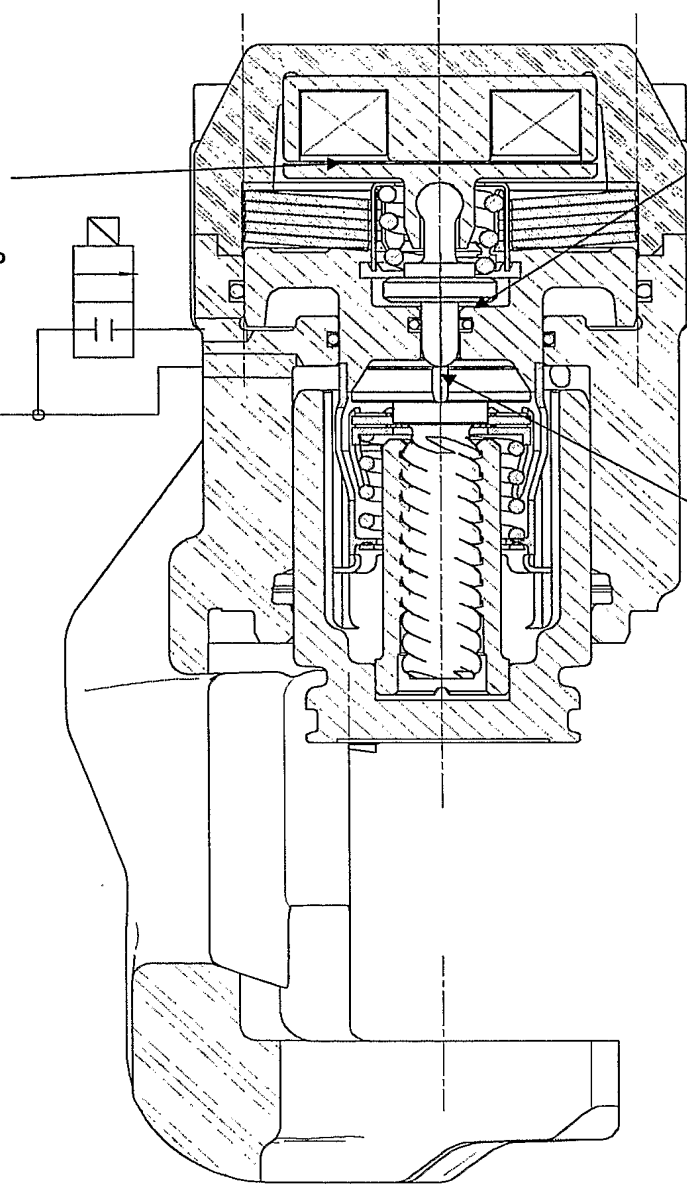
Zustandsbeschreibung:

- ABS-Ventil ist geschlossen
- Der Haftmagnet wird von der Bordspannung getrennt.
- Der Spurlagerstift wird durch die Druckfeder (ca. 500N) an die Stirnfläche der Spindel bewegt, kann die Konuskupplung aber nicht mehr öffnen, da die Spindel durch das Reibmoment verdrehgesichert ist.
- Es stellt sich ein Spalt zwischen dem Schaftabsatz- und Anschlag des Spurlagerstiftes ein, von der Dimension des Konusspiels (ca. 0,4mm).
- Es stellt sich ein Spalt zwischen Ankerplatte und Haftmagnet ein, von der Dimension des Weges des Tellerfederpaketes, beim Druckabbau während des Verriegelns.
- Der Parkbremsmodus ist erreicht

Parkbremsmodus erreicht

Fig. 3

Ein Spalt stellt sich zwischen Ankerplatte und Haftmagnet ein, von der Dimension des Weges des Tellerfederpaketes beim Druckabbau während des Verriegelns



Ein Spalt stellt sich zwischen Anschlag und Absatz des Spurlagerstiftes ein, von der Dimension des Konusspiels

Spurlager liegt an der Stirnfläche der Spindel an

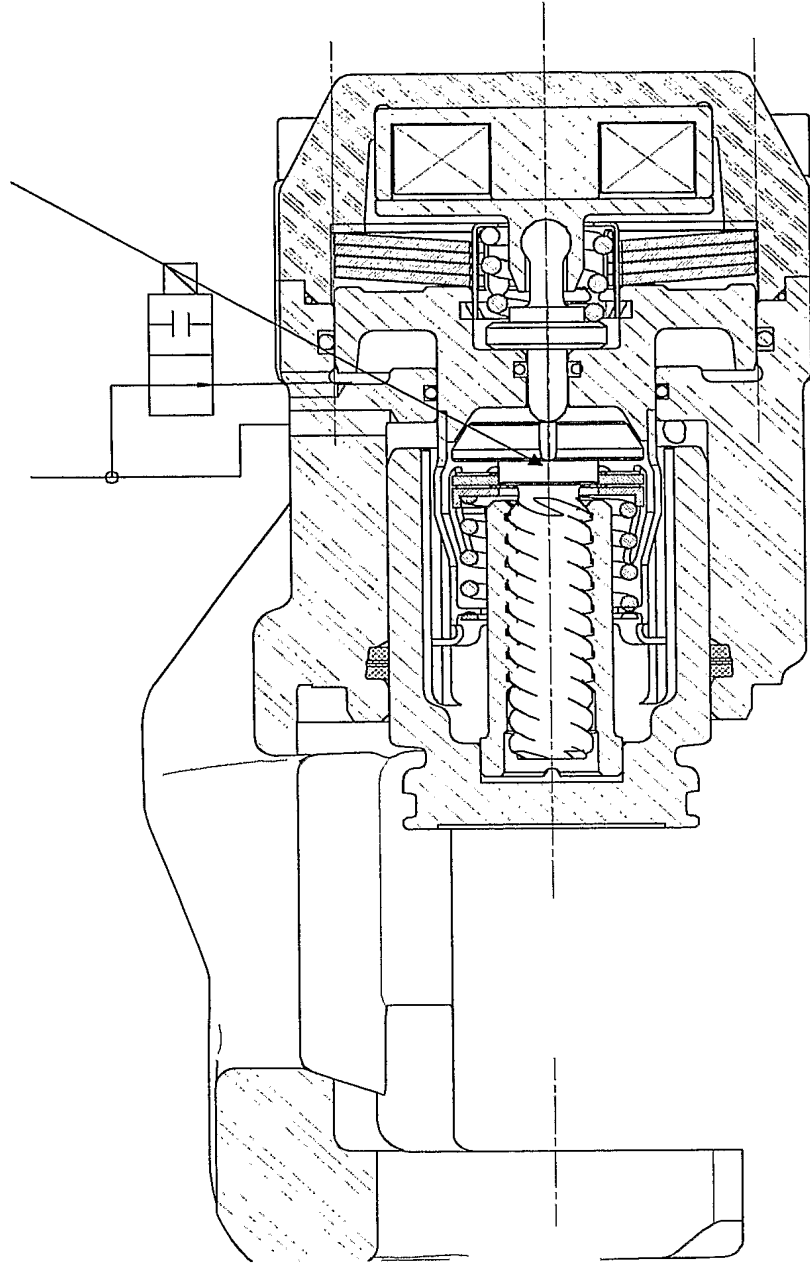
Zustandsbeschreibung:

- Pumpe baut Druck auf ≥ 80 bar
- Im Bremszylinder baut sich eine hydraulische Druckkraft von ca. 8 kN auf, die die Zuspannkraft des Tellerfederpaketes überlagert hinzuaddiert wird. Gleichzeitig wird die Tellerfederkraft mit der hydr. Kraft am Kolbenabsatz des Spannkolbens subtrahiert (ca. 4,5 kN), sodass die Zuspannkraft ca. 17 kN beträgt.
- Das ABS-Ventil wird bestromt und öffnet.
- Der komplette Spannkolbendurchmesser wird mit Druck beaufschlagt und lenkt das Federpaket aus
- Es wird sich ein Zustand einstellen, in dem der Konus entlastet ist und kein Reibmoment mehr vorhanden ist.
- Jetzt öffnet der Spurlagerstift den Konusstift und stellt das Spurlagerspiel wieder ein, da die Druckfeder über das Spurlager die Spindel aus dem Konus drückt.
- Der Spannkolben wird bis das die Ankerplatte am Haftmagnet anschlägt weiter ausgefahren.
- Wenn die Platte den Magnetkern kontaktiert, ändert sich die Induktivität der Spule, die Änderung kann sensiert werden und gibt das Signal zum abschalten der Pumpe
- Bremskolben und Spannkolben werden zurückgefahren, das Spurlager ist im Eingriff und verschiebt die Spinde, bei geöffnetem Konus, um den Beitrag der Kolbenwege
- Das ABS-Ventil wird geschlossen
- Der Betriebsbremsmodus ist erreicht
- Wichtige Eigenschaft dieses Systems:
Wenn sich keine Entlastung der Konuskupplung einstellen sollte, wird die Kupplung auf jeden Fall durch den Spurlagerstift gegen das Reibmoment der geschlossenen Kupplung geöffnet:
Wenn die Ankerplatte am Haftmagnet anschlägt, kann der Spannkolben noch den Weg des Spaltes, der sich zwischen Spurlagerabsatz- und Anschlag am Spannkolben beim Verriegeln eingestellt hat (Konusspiel), ausüben (ca. 0,4 mm)

Fig. 4

Betriebsbremsmodus einleiten

Der Spurlagerstift kann die Spindel auch gegen das Reibmoment aus den Konus drücken



4/4